

[19] 中华人民共和国专利局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91101878.6

[51] Int. Cl.⁵
C12C 11/00

[43] 公开日 1992 年 10 月 21 日

[22] 申请日 91.4.2

[71] 申请人 孔兆钦

地址 150036 黑龙江省哈尔滨市香坊区菜艺街
十七号

[72] 发明人 孔兆钦 孔宪一 孔宪法 石福龙

说明书页数: 8 附图页数:

[54] 发明名称 一种快速连续酿造不含致癌物的啤酒
的酿造方法

[57] 摘要

一种快速连续酿造不含致癌物的啤酒的酿造方法, 已知的啤酒是以大麦芽为主要原料酿制而成的, 它不仅生产周期长, 原料成本高, 而且啤酒中含有致癌物质二甲基亚硝胺、黄曲霉毒素 B₁, 常饮不利人体健康。本发明提供了一种以除去胚脐的玉米细粉、除去皮壳的稻米、籼米、糯米、小米、高粱米、苡米、大麦、小麦、裸麦、燕麦中的一种或它们的混合物细粉为原料, 外加酶制取啤酒的方法。采用本发明方法酿造不含致癌物啤酒, 工艺简单, 生产周期短, 啤酒成本低, 完全根除了啤酒中的致癌物质。

<2>

(BJ) 第1456号

1、一种连续酿造不含致癌物的啤酒的酿造方法，它包括制取糖浆和发酵过程，其特征在于：以谷物为原料，每 100 重量份原料中加入第一组混合酶 0.05—4 重量份，第二组混合酶 0.02—3 重量份和 0.12—0.3 重量份的氯化钙酶保护剂，其中两组混合酶为：第一组混合酶包括微生物淀粉酶、植物蛋白酶或微生物蛋白酶、第二组混合酶包括、微生物异淀粉酶、微生物糖化酶或植物糖化酶、植物蛋白酶或微生物蛋白酶、其酿造方法为：向糖化锅内投入中性酿造用水在搅拌下加入化学纯氯化钙，加入谷物原料和第一组混合酶、在搅拌下使酶彻底溶解，使谷物原料完全浸透，调 PH 值 6.1—7.8，在 40—60℃ 下保温 120—140 分钟，之后再将 pH 值调至 6.1—7.8，然后将溶液加热至 75—95℃ 保温 20—40 分钟，此间以碘液检视待溶液呈黄棕色时将温度降至 60℃ 以下，再加入第二组混合酶，在 40—60℃ 下保温 120—140 分钟，升温煮沸 3—15 分钟，降至 80—90℃ 过滤去糟渣，再将此糖浆打入煮沸锅内，加入新鲜酒花，调 PH 值 5.2—5.4，煮沸 40—60 分钟，分去酒花渣，将制成的啤酒专用糖浆泵入高位沉淀槽中沉淀冷却，该糖浆经过连续发酵器既可一次连续发酵制成啤酒又可连续发酵前酵酒然后流入后酵缶内继续进行发酵直至达到啤酒规定质量标准。

2、根据权利要求 1 的酿造方法，其中所述的连续发酵器是立式管型，该发酵器的上下两端各以法兰封头密封，器壁外部焊接夹套通入冰水保温，器中上下各附筛板、发酵器的上封头上装有压力表，放空伐，二氧化碳排出管和测温管，在封头之下约

4

10cm 处设有啤酒溢流口,以管路连接薄板冷却器,二氧化碳排出管和贮酒缶,溢流出来的啤酒经冷却器降至 $-1\sim-1.5^{\circ}\text{C}$ 和排出的二氧化碳气一并流入贮酒缶中,此间一部分二氧化碳被啤酒吸收,一部分充满贮酒缶排出缶中空气保护酒体不受污染,过剩的二氧化碳回收或放空,发酵器的下封头上设有排污伐,测温管,无菌空气加入管和糖浆加料口,加料口以管路连接流量计,冷却器,高位沉淀槽均以伐门控制,发酵器的中间放入固定化酵母筛板或悬浮酵母体筛板,固定化酵母筛板是以无毒无味的多孔木质板材制成,经灭菌干燥后浸入零代酵母的稀液中吸附酵母细胞,悬浮酵母体筛板则是将 2—4 代酵母泥,在无菌操作下填充于无毒无味的木质多孔筛板上的孔道,细穴,纵横交错的渠道上,以相等间距组成整体加入发酵器内。

3、根据权利要求 1 的酿造方法,其中所述的第一组混合酶中,微生物淀粉酶占 40—80%(重量)植物蛋白酶或微生物蛋白酶或它们的混合物占 60—20%(重量)。

4、根据权利要求 1 的酿造方法,其中所述的第二组混合酶中,微生物异淀粉酶,微生物糖化酶或植物糖化酶或它们的混合物占 20—60%(重量),植物蛋白酶或微生物蛋白酶或它们的混合物占 80—40%(重量)。

5、根据权利要求 1 的酿造方法,其中所说的酶包括:微生物淀粉酶,如 7658 淀粉酶(市售商品各称)等,微生物异淀粉酶,如 10016 菌殊酶(市售商品各称)等,微生物糖化酶,如 β -糖化酶(市售商品各称)等,微生物蛋白酶,如 1398 蛋白酶,3942 蛋白酶,166 蛋白酶(均为市售商品各称)等,植物蛋白酶,如木瓜蛋白酶,菠萝蛋白酶(均为市售商品各称)等,植物糖化酶,如 B-

糖化酶(市售商品各称)等。

6、根据权利要求 1 的酿造方法,其中所述的原料谷物为:除
胚脐的玉米细粉,除去皮壳的稻米细粉,除去皮壳的釉米细粉,
除去皮壳的糯米细粉,除去皮壳的小米细粉,除去皮壳的高粱米
细粉,除去皮壳的苡米细粉,除去皮壳的小麦细粉,除去皮壳的
大麦细粉,除去皮壳的稞麦细粉,除去皮壳的燕麦细粉中的一种
或它们的混合物。

一种快速连续酿造不含致癌物的啤酒的酿造方法

一种快速连续酿造不含致癌物的啤酒的酿造方法,属于啤酒的酿造方法及酶的应用方法类。

现在啤酒主要是以大麦芽为主要原料,经糖化和发酵而成的。糖化过程中所用的酶,是由大麦芽来提供的,如 α -淀粉酶, β -糖化酶,蛋白酶等。随着化学、医学的发展,精密分析仪器的问世和应用,已将采用大麦芽为主要原料酿造啤酒的种种内在缺欠披露出来。一是大麦属低产作物,采用大麦酿造啤酒无疑是浪费耕地,减产粮食,降低经济效益,尤其我国大麦产量少,而且其中大部分是饲料大麦,啤酒专用大麦就更少;二是违背生化原理:制麦芽时需用多量水浸洗,烘干时又须排出大量水份,而糖化时又要重新加入大量水。糖化时要求麦芽具有足够的酶活性,以便增加辅料用量降低成本,而在麦芽烘干中却使大量酶失活,这显然又是一种能源和酶的浪费;三是大麦芽中含有致癌物质—二甲基亚硝胺,而且用此方法酿造的啤酒中又含有另一种致癌毒物—黄曲霉毒素 B1,这两种物质均属强烈致癌物,早已被 65 个国家的 6000 各癌病专家所公认,因此,大量饮用大麦芽啤酒将会给人体健康带来危害。US-A-3081172 中公开了一种用未发芽谷粒外加动物酶来制取啤酒用糖浆的方法,这种方法的不足之处在于:1、酶的来源为动物体,而且用量大,不可能达到大批量工业化生产。2、以谷粒为原料而不除去皮壳,胚脐必将引入大量的脂肪而影响啤酒的风味,泡沫和加深色度;3、反应

7
时间长,工艺复杂,设备利用率低,啤酒成本高.本发明的目的在于提供一种不采用大麦芽为原料,可以根除啤酒中的致癌物质的快速连续酿造不含致癌物的啤酒的酿造方法。

本发明的目的是这样实现的:它是以谷物为原料,如以玉米、稻米、籼米、小米、苡米、高粱米、大麦、小麦、稗麦或者它们的混合物为原料,外加酶制成啤酒用糖浆,然后经连续发酵器发酵处理酿造成不含致癌物啤酒。

本发明选用的原料是除去胚脐的玉米细粉,除去皮壳的稻米(大米)细粉,除去皮壳的籼米细粉,除去皮壳的糯米细粉,除去皮壳小米细粉,除去皮壳的苡米细粉,除去皮壳的高粱米细粉,除去皮壳的大麦细粉,除去皮壳的小麦细粉,除去皮壳的稗麦细粉中的一种或它们的混合物。本发明所用的酶是二组混合酶,它包括微生物淀粉酶,微生物异淀粉酶,微生物糖化酶,微生物蛋白酶,植物糖化酶和植物蛋白酶。酶的添加量为每100份原料加入第一组混合酶0.05—4重量份,第二组混合酶0.03—3重量份。

第一组混合酶中包括微生物淀粉酶、微生物蛋白酶和植物蛋白酶,第二组混合酶中包括微生物类淀粉酶、微生物糖化酶或植物糖化酶、植物蛋白酶或微生物蛋白酶,其中所说的酶包括:微生物淀粉酶,如BF7658淀粉酶(市售商品各称)等,微生物蛋白酶,如1、398蛋白酶,166蛋白酶,3942蛋白酶(均为市售商品各称)等,微生物糖化酶,如 β -糖化酶(市售商品各称)等,植物糖化酶,如 β -糖化酶(市售商品各称)等,植物蛋白酶,如木瓜酶,菠萝酶(市售商品各称)等。微生物异淀粉酶,如10016菌株酶等。上述所说的两组混合酶分别为:第一组混合酶中,微生物

8

淀粉酶占 40—80% (重量), 植物蛋白酶或微生物蛋白酶或它们的混合物占 60—20% (重量)。第二组混合酶中, 微生物异淀粉酶, 微生物糖化酶或植物糖化酶或它们的混合物占 20—60% (重量), 微生物蛋白酶或植物蛋白酶或它们的混合物占 40—80% (重量)。

本发明的实施步骤为: 向糖化锅内投入中性酿造用水 720—840 公斤, 在搅拌下加入化学纯氯化钙 450—540 克, 加入除去胚脐的玉米细粉 175—185 公斤, 随之加入第一组混合酶 800—2000 克在搅拌下使酶彻底溶解, 使玉米细粉完全浸透, 调 PH 值 6.1—7.8, 在 40—60℃ 下保温 120—140 分钟, 然后再调 PH 值 6.1—7.3, 将溶液加热至 75—95℃ 保温 20—40 分钟, 此间以碘液检视, 待溶液呈黄棕色时, 停止加热并将温度降至 60℃ 以下, 再加入第二组混合酶 1200—1500 克, 在 40—60℃ 下保温 120—140 分钟, 然后升温煮沸 3—15 分钟, 降至 80—90℃ 以板框过滤机除去玉米糟渣, 再将糖浆打入煮沸锅内, 加入新鲜酒花 1—1.2 公斤, 调 PH 值 5.2—5.4, 煮沸 40—60 分钟, 分去酒花渣, 将制成的啤酒专用糖浆打入高位密封或密封加压沉淀槽中沉淀冷却以备发酵工序使用, 本发明的连续发酵方法, 既可通过发酵器连续发酵前酵酒 (或称主发酵酒) 之后进入后酵缶按传统方法制成啤酒, 又可使啤酒专用糖浆通过连续发酵器连续不断的一次酿造成不含致癌物啤酒 (不需要后发酵) 的啤酒, 经薄板冷却器降至 -1—1.5℃ 下, 经管路流入贮酒缶中, 于此同时打开连续发酵器上的二氧化碳排出管伐门, 使发酵器内的二氧化碳气经过第一水洗净器和第二酒清洗净器净化之后, 随着啤酒进入贮酒缶内, 所说的洗净器是装有水或酒精的缶体, 此时一部分

9

二氧化碳被啤酒吸收,一部分二氧化碳充满贮酒缶排出缶内的空气,过剩的二氧化碳回收或放空,并在 $1-2^{\circ}\text{C}$ 下恒温 $5-7$ 天经检验分析质量符合规定标准时即可滤酒,灌装。

本发明的连续发酵器的结构材料采用碳钢板材制成,内衬耐酸陶瓷,玻璃,木质板快,无毒耐酸涂料或不锈钢板材制成等等,连续发酵器是一座立式管状体,内容 13000 公升,(可根据不同产量增减容量)上下两端各以法兰封头密封,器壁外部以夹套通冰水保温,发酵器中上下装有筛板,发酵器上封头上装压力表,放空伐,二氧化碳排出管和测温管,在封头之下约 10 公分处设有啤酒溢出口,以管路连接在薄板冷却器,二氧化碳排出管(以顺向插入)和贮酒缶,连续溢流出来的啤酒,经薄板冷却器降至 $-1-1.5^{\circ}\text{C}$,排出的二氧化碳气,经过洗净器一同流入贮酒缶中,此间一部二氧化碳被冷却的啤酒吸收,一部分二氧化碳则充满贮酒缶的空间排出缶内的空气,达到净化缶体,防止啤酒污染,发酵器的下封头上设有排污口,测温管,无菌空气加入管和糖浆加料口,加料口上以管路连接流量计,薄板冷却器,高位沉淀槽等均以伐门控制,连续发酵器的中部放入新制成的固定化酵母筛板多块(二块以上,筛板数多少以产量和具体反应器而确定),或放入新处理的悬浮酵母体筛板多块(二块以上,筛板数多少以产量和具体反应器而确定),使用酵母量为糖浆量的 $5-40\%$ (重量),固定化酵母筛板的制成方法与常法相同,它是以一种无毒无味的木质板材经加工制成多孔筛板,再经煮沸灭菌干燥等工序处理之后浸入零酵母稀液中吸附酵母细胞,而悬浮酵母体筛板是将 $2-4$ 代的酵母泥,在无菌操作下填充入无毒无味的多孔木质筛板上的细穴,微孔,渠道以及圆筒孔道,然后以相

等间距组成整体放入连续发酵器内,加入糖浆连续发酵,本发明发酵器在生产系统中是两个(或组)并联交替使用以保证连续化。本发明的发酵方法,既可一次性连续发酵制成啤酒,(不再经过后酵发酵)又可连续发酵前酵酒(一般称作主发酵)流入后酵缶继续发酵,其一次性连续发酵方法为,在开始连续发酵之前,应先将连续发酵器(以下简称发酵器)清洗灭菌,然后放入固定化酵母筛板或悬浮酵母体筛板(酵母用量为糖浆的5—40%重量)随之打开高位沉淀槽管路伐门,经冷却器将糖浆降至约9℃流入发酵器的溢流口处闭伐,立即密封以防污染,经检查所有冷却器,流量计,压力表,测温计,放空伐,二氧化碳排出管等等路管伐门无泄露后,打开放空伐向发酵器内间断送入无菌空气促使酵母加速增殖,保持温度在 $9\pm 1^{\circ}\text{C}$,经约275—80小时,待发酵器中的啤酒质量达到规定标准时,即可打开高位沉淀槽管伐门,流下来的糖浆经冷却器降至约10℃以每分钟约2.8升的流速经流量计进入发酵器内,同时打开发酵器的溢流管伐门,使发酵器中的啤酒以等同的流速进入冷却器降至 $-1-1.5^{\circ}\text{C}$,于此同时打开二氧化碳排出管伐门,使发酵器中的二氧化碳气经过第一水洗净器和第二酒精洗净器净化后随着降至 $-1-1.5^{\circ}\text{C}$ 的啤酒流入贮酒缶中,此间一部分二氧化碳被啤酒吸收,一部分二氧化碳进入贮酒缶排除缶内空气,净化了缶体防止啤酒污染,过剩的二氧化碳回收或放空并在 $1-2^{\circ}\text{C}$ 下静置恒温5—7天,经分析质量符合规定标准时即可滤酒,灌装。连续发酵前酵酒的方法为,当发酵器中的糖浆的浓度降至4.5—5.5BX时,即可打开高位沉淀槽管伐门,流下的糖浆经冷却器降至9℃,以每分钟3.3公升的流速经流进入发酵器中,同时打开发酵器的溢流管

伐门,以等同的流量经冷却器降至 2—3℃ 进入后酵缶二氧化碳放空其他操作方法与传统酿造啤酒方法相同。

下面举例对本发明的方法做详细说明

例 1,向糖化锅内投入中性酿造用水 720 公斤,在搅拌下加入化学纯氯化钙 500 克,加入除去胚脐的玉米细粉 185 公斤,随之加入第一组混合酶 2000 克,在搅拌下使酶彻底溶解,使玉米细粉完全浸透,调 PH 值 7.0,在 43±1℃ 下保温 140 分钟,之后调 PH 值 6.4,然后将溶液加热至 89℃,保温 38 分钟,此间以碘液检视,待溶液呈黄棕色时降温至 49℃,再投入第二组混合酶 1500 克,在 51℃ 下保温 140 分钟,再升温煮沸 3 分钟,降至 80~90℃ 滤去玉米槽渣,再将糖浆打入煮沸锅内,加入新鲜酒花 1.2 公斤,调 PH 值 5.3,煮沸 40 分钟分去酒花渣,将制成的啤酒专用糖浆泵入高位密封或密封加压的沉淀槽中沉淀冷却,这里首先说明一次连续发酵酿制成啤酒的发酵方法,在开始连续发酵之前,应先将连续发酵器(以下简称发酵器)清洗灭菌或用高压蒸汽冲刷,然后将制成的固定化酵母筛板或悬浮酵母筛板投入发酵器内,酵母用量一般为糖浆用量的 5—40%(重量)随之打开高位沉淀槽管路伐门,使槽内糖浆经薄板冷却器降至 9℃ 流入发酵器的溢流口处,立即密封以防污染,同时检查高位沉淀槽,薄板冷却器,流量计和发酵器之间的管路、伐门,检查连接发酵器,薄板冷却器,二氧化碳排出管路和贮酒缶或后酵缶之间的管路,伐门是否泄露,检查压力表,插入温度计,关闭取样管,打开放空伐,经全面复查认为无误时,再将无菌空气管伐打开,间断向发酵器中送入无菌空气来促使酵母增殖,继而使糖浆发酵,约经 75—80 小时,待发酵器中的啤酒质量达到规定的标准时,

即可打开高位沉淀槽管路伐门,流下来的糖浆经薄板冷却器降至约 10°C ,以每分钟约 2.8 公升的流速经流量计进入发酵器内,同时打开发酵器的溢流管伐门,使发酵器中的啤酒以同量的流速进入薄板冷却器降至 $-1-1.5^{\circ}\text{C}$,于此同时打开二氧化碳排出管伐门,使二氧化碳经装有冷水的第一洗净器和装有酒精的第二洗净器净化之后随着降至 $-1-1.5^{\circ}\text{C}$ 的冷啤酒管路流入贮酒缶中,此间的二氧化碳气,一部分被啤酒吸收,一部分充满贮酒缶排除缶内的空气净化了缶体防止啤酒污染,过剩的二氧化碳经回收或放空,在 $1-2^{\circ}\text{C}$ 下静置 5—7 天经检验分析啤酒的质量达到规定标准时即可滤酒,灌装,其次是连续发酵前酵酒的方法,操作方法同上,只是当充满发酵器内的糖浆浓度降至 4.5—5.5BX 时,即可打开高位沉淀槽管路伐门,流下的糖浆经薄板冷却器降至 9°C ,以每分钟 3.3 公升流入发酵器,同时打开发酵器的溢流管伐门,以等同的流量经薄板冷却器降至 $2-3^{\circ}\text{C}$,进入后酵缶二氧化碳放空,其他后发酵操作管理均与传统酿造啤酒方法相同。

例 2、原料配方:除去皮壳的小麦细粉 100 公斤,除去皮壳的稻米 85 公斤,加入第一组混合酶 1800 克,第二组混合酶 1200 克,其它糖化方法,发酵酿造方法均与例 1 同。

例 3、原料配方:除去皮壳的大麦细粉 150 公斤,高粱米细粉 55 公斤,加入第一组混合酶 2000 克,第二组混合酶 1500 克,其他糖化方法,发酵酿造方法均与例 1 同。

例 4、原料配方:除去皮壳的小麦细粉 150 公斤,除去皮壳的小米细粉 40 公斤,加入第一组混合酶 1800 克,第二组混合酶 1200 克,其他糖化方法,发酵酿造方法均与例 1 同。

13

例 5、原料配方：除去皮壳的小麦细粉 160 公斤，除去皮壳的大麦细粉 50 公斤，加入第一组混合酶 1700 克，第二组混合酶 1100 克，其他糖化方法，发酵酿造方法均与例 1 同。

本发明的优点在于：

1、原料国产不需进口，来源广泛价格价廉，世代代取之不尽。以除去胚脐的玉米细粉，除去皮壳的稻米、籼米、糯米、小米、苡米、高粱米、大麦、小麦、稗麦、燕麦中的一种或它们的混合物为原料，外加酶制成啤酒用糖浆，经发酵酿造的啤酒，完全根除了致癌物质二甲基亚硝胺和黄曲霉毒素 B1，有利人体健康。特别是玉米中含有抗癌特殊因子谷胱甘肽和抗癌物质维生素 A 的前驱物胡萝卜素，因此以玉米为原料酿制的啤酒，不但含有致癌物而且还能起到防癌作用。

2、本发明的快速连续发酵酿造啤酒的新技术方法，改变了现行的间断式大池发酵方法，减少占地，节约能源，提高产量，降低成本。以生产一吨啤酒为例：采用常法酿造工艺前发酵要 7—9 天，而采用本发明酿造方法则前发酵仅需 36—48 小时。

3、本发明选用国内已商品化的微生物类淀粉酶，微生物淀粉酶，微生物糖化酶，微生物蛋白酶，植物糖化酶和植物蛋白酶，不仅便于不含致癌物啤酒大型工业生产，更促进了酶制剂工业长足发展。

4、采用本发明酿造方法，酿造的啤酒除不含致癌物外，其理化指标，感官指标均符合国家 GB4729—85。卫生指完全符合国家 GB2758—81 标准。